世界主要国家未来产业发展部署与启示

周 波[1,2] 冷伏海[2*] 李 宏[2] 陈晓怡[2] 贾晓琪[2] 葛春雷[2] 惠仲阳[2] 叶 京[2]
1 中国科学院大学 北京 100190
2 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190

摘要 中国中央和地方的“十四五”规划中，明确提出发展未来产业。文章通过世界主要国家未来产业发展部署展开分析，以期为中国未来产业的发展提供决策参考。通过收集美国、日本、英国、法国、德国、韩国、俄罗斯共7个国家22个未来产业发展规划，对未来产业的概念、特征、战略意义和趋势进行分析，详细研究了这7个国家未来产业的部署，总结了各国发展未来产业的经验，并对我国发展未来产业提出3点启示：未来产业发展应上升为国家战略并统筹编制我国未来产业发展规划与路线图，中国科学院等智库应针对未来产业系统开展研究，以及加大对未来产业关键技术研发布局力度。

关键词 未来产业，产业革命，未来科技，产业规划

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20210507001

2021年3月出台的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确提出，着眼于抢占未来产业发展先机，前瞻谋划未来产业。2020年4月，习近平总书记在浙江考察时指出，要抓紧布局数字经济、生命健康、新材料等战略性新兴产业、未来产业，大力推进科技创新，着力壮大新增长点、形成发展新动能；同年10月，习近平总书记在深圳经济特区建立40周年庆祝大会上提出，要前瞻布局战略性新兴产业，培育发展未来产业，发展数字经济。目前，中国多个省份已将未来产业写进其“十四五”规划中。发展未来产业是我国培育产业新动能、构建新增长点、在全球新一轮科技革命和产业革命获得先发优势的关键。

1 未来产业的概念、特征、战略意义和演进趋势

1.1 未来产业的概念

目前，国内外对未来产业尚无统一定义，有代表

*通信作者
资助项目：国家自然科学基金重大应急管理研究项目（71741033）
修改稿收到日期：2021年8月22日；预出版日期：2021年9月23日

性的定义有：李晓华等[1]认为未来产业是指由处于探索期的前沿技术所推动、以满足经济社会不断升级的需求为目标、代表科技和产业长期发展方向，会在未来发展成熟和实现产业转化并形成对国民经济具有重要支撑和巨大带动，但当前尚处于孕育孵化阶段的新兴产业。沈华等[2]认为未来产业是以满足未来人类和社会发展新需求为目标，以新兴技术创新为驱动力，旨在扩展人类认识空间、提升人类自身能力、推动社会可持续发展的产业，并认为未来产业将依次发展为战略性新兴产业、主导产业和支柱产业。美国白宫科技政策办公室认为未来产业包括人工智能（AI）、量子信息科学（QIS）、先进的通信（5G）、先进制造和生物技术等，这些产业将给教育和医疗带来革命性的变化，改变交通和通信方式，提供新的工具和技术来解决以前难以解决的问题，并确保美国能够在快速变化的全球环境中竞争和获胜[3]。俄罗斯国家技术计划中未来产业符合以下标准：① 市场规模在 2035 年超过 1 000 亿美元；② 目前的市场上还没有公认或既定的技术标准；③ 主要是满足最终消费者的需求；④ 中间商被管理软件所取代的产业；⑤ 对加强国家安全和提高生活质量具有重要意义；⑥ 俄罗斯有条件获得竞争优势并占据重要市场份额；⑦ 俄罗斯的技术型企业家希望在此类高技术新市场创建领先企业[4]。本文结合国内外的已有定义，认为未来产业是面向未来社会需求的、由当下尚未成熟的技术突破驱动的、将可能会发展成战略性新兴产业的产业。

1.2 未来产业的特征

总体上看，未来产业具有 3 个特征：① 具备科技和产业的双重属性，未来产业是科技突破衍生的，又可能是未来的战略性新兴产业；② 处于技术和产业发展的早期，处于技术和市场都不成熟的阶段；③ 将在未来社会中对产业、经济、科技和生活等方面产生重大变革。

1.3 未来产业的战略意义

纵观全球，未来产业的战略意义体现在 5 个方面：① 争夺全球领导权。例如，《无尽前沿法案》（*Endless Frontier Act*）中表示，美国的领导地位受到了中国的挑战，美国要举全国之力以取得未来产业领导权①。② 解决人类社会发展面临的困境。人类的发展正面临着老龄化和资源环境问题，迫切需要未来产业提供新的解决方案。③ 解决经济困境。美国、日本等发达国家长期陷于低增长困境，迫切需要未来产业提供新增长点。④ 提供高质量就业。拜登政府于 2021 年 4 月正式发布的《美国就业计划》（*The American Jobs Plan*）提出未来产业能够提供新的就业，增加经济中的收入较高的产业[5]。⑤ 推动科技创新。未来产业为科技创新提供应用场景、新市场、动力和方向。

1.4 全球未来产业的演进趋势

通过对美国、日本、英国、法国、德国、韩国、俄罗斯的未来产业部署进行研究，发现全球未来产业的演进呈现出三大趋势。

演进趋势一：未来产业朝着智能、低碳、健康方向演进。从全球未来产业的领域分布来看，未来产业主要集中在智能、低碳、健康 3 个方面。智能体现在各国在半导体、人工智能、大数据、区块链、物联网、量子技术、下一代通信技术、超智能社会、传感器、机器人、先进计算技术、数字经济、脑神经信息、人机交互、网络安全、虚拟和增强现实技术、智慧城市等未来产业群的部署；低碳体现在各国在新能源、生物能源、绿色交通、氢能、低碳工业、低成本核能等未来产业群的部署；健康体现在各国对未来医学、生物医药、未来医院、生物信息学、疫苗研发、

① 田倩飞，张志强．美国参议院专门委员会通过《无尽前沿法案》. (2015-05-19)[2021-05-26]. https://mp.weixin.qq.com/s/tF5gp-h5OzuKthLNn0Y3HQ.

精准医疗、老龄化、健康食物等未来产业群的部署中。

演进趋势二：通过加速新兴技术与传统产业的融合以发展未来产业。随着5G通信、人工智能和大数据等新兴技术的突破，新兴技术在传统产业中得到了快速和广泛的应用，使传统产业产生变革并有望形成未来产业。各国也开始通过新兴技术与传统产业融合以发展未来产业：美国的先进制造业领域是先进技术对传统制造业的升级；俄罗斯九大市场方向都是新技术与传统产业的融合；日本基于“社会5.0”提出的六大创新型产业都建立在传统产业基础之上[6]。

演进趋势三：从重视技术创新到同时重视技术创新、研发模式、生产方式、业务模式和组织结构的革新。生产力和生产关系对立统一又相互依存，未来产业基于新生产力，必然要求生产关系做出相应变革，各国未来产业的部署也说明了这一趋势。以美国为例，2019年美国提出发展未来产业相关新兴技术，而2021年的《美国就业计划》《无尽前沿法案》和《美国国家科学基金会（NSF）未来法案》（*NSF for the Future Act*）中不仅提出发展未来产业相关技术，而且均提出要新设立一个机构发展未来产业；而新建的未来产业研究所（Industries of the Future Institutes）则旨在打造未来产业新型研发模式、管理结构和运营机制等。

2 主要国家未来产业的部署

2.1 美国：以新兴技术群突破推动未来产业发展

特朗普政府首先提出发展未来产业。2019年2月美国白宫科技政策办公室（OSTP）发布的《美国将主导未来产业》报告中将未来产业作为国家战略；2021和2022财年的美国政府研发预算备忘录中，均提出保持在未来产业上的领先地位（表1）。特朗普政府把以往所说的新兴技术冠以“未来产业”之名加以强调，是突出促进这些新兴技术发展的方向和预期效果，突出这些技术在未来的产业和经济影响力[7]。特朗普政府优先考虑支持这些为未来产业提供动力的新兴技术以推动未来产业突破[8-10]。

拜登政府继承了特朗普政府发展未来产业的思想和战略，在《美国就业计划》中提出投资1 800亿美元以研发未来技术；并认为随着时间推移，未来技术的突破会带来新的商业、新的就业和新的出口[5]。2021年3月美国众议院科学委员会提出的《NSF未来法案》中计划向未来产业投入726亿美元[11]。《无尽前沿法案》提出投入1 000亿美元发展未来产业相关的新兴技术群，提出十大关键技术领域[12]（表1）。

此外，2020年NSF启动24项未来制造业（Future Manufacturing）资助项目，该计划的目标是通过支持基础研究和教育实现当今不存在的新制造能力；2021年发布未来制造业的3个重点支持领域（表1），以及未来制造业种子补助金和未来制造业研究补助金2种资助类型，预计资助25个项目[13-16]。

美国主要围绕发展新兴技术群发展未来产业，主要措施包括：① 加大对新兴技术群投入；② 统筹协调政府各个部门力量，并以新的方式与工业界和学术界建立伙伴关系；③ 设立新型研发机构，设立未来产业研究所，创建新的技术管理机构[17]；④ 加强人才培养，通过为各种背景的人才提供培训和教育机会来建设未来的劳动力，如投入150亿美元建立200多个英才中心。

2.2 日本：以“社会5.0”愿景牵引未来产业发展

日本政府在2016年第5期《科学技术基本计划》中提出“社会5.0”的概念，提出要最大限度地应用现代通信技术，通过虚拟与现实空间的高度融合，解决经济社会问题而开创美好未来，共同拥有一个能够为人类带来更美好生活的“超智慧社会”[18]。2019年初，时任日本首相安倍晋三在达沃斯论坛上表示，“社会5.0”是以数据代替资本，用新兴技术来推动经济增长，会发生产业、生活与生存方式的改变[19]。

在“社会 5.0”愿景的牵引下，日本对未来产业展开了大量的部署（表 2）。《未来投资战略 2017：为实现“社会 5.0”的改革》中提出聚焦发展八大战略领域[6]；日本在《科学技术创新综合战略 2016》和《科学技术创新综合战略 2017》中为实现“社会 5.0”提出建设 16 个系统和数据库，并与新兴技术的应用联接，形成跨界互联产业；2017 年发布面向“社会 5.0”的《新产业结构蓝图》，提出了未来的新产业和服务[6,20,21]；2020 年日本《科学技术创新综合战略 2020》，从“社会 5.0”具体路径出发，明确提出面向创造未来产业及挑战社会变革的研发[22]。

日本发展未来产业主要措施包括：① 推进知识产权战略和国际标准化战略，鼓励取得国内外官方标准；② 加强超智能社会服务平台建设和基础技术研

表 1　美国未来产业的部署

Table 1　Deployment of future industries of United States of America

发布时间	报告/法案	部署领域
2019年	《美国将主导未来产业》	人工智能、先进制造业、量子信息科学和 5G 通信技术
2019年	《2021 财年政府研发预算重点》备忘录	为未来工业提供动力的技术、人工智能、量子信息科学和计算的基础研究和应用研究；先进通信网络和自动化技术；智能和数字制造，以及先进的工业机器人等先进制造技术
2020年	《2022 财年研发预算优先事项和全局行动备忘录》	人工智能、量子信息科学、先进通信网络、先进制造业、未来产业相关的计算生态系统、未来产业相关的自主驾驶和远程驾驶
2021年	《美国就业计划》	半导体、先进计算、先进通信技术、先进能源技术、清洁能源技术和生物技术等领域
2021年	《无尽前沿法案》	人工智能与机器学习，高性能计算、半导体、先进计算机软硬件；量子计算科学与技术，机器人、自动化与先进制造，自然与人为灾害的防灾与减灾，先进通信技术与沉浸技术，生物技术、医学技术、基因组学与合成生物学，数据存储、数据管理、分布式账本技术与网络安全，先进能源技术、电池与工业能效，先进材料科学
2021年	《NS F未来法案》	量子信息科学、人工智能、超级计算、网络安全和先进制造
2021年	NSF 未来制造业项目	未来网络制造研究、未来生态制造研究、未来生物制造研究

表 2　日本未来产业的部署

Table 2　Deployment of future industries of Japan

发布时间	报告/法案	部署领域
2017年	《未来投资战略2017：为实现“社会5.0”的改革》	生命健康领域、交通出行领域、世界领先的智能供应链领域、基础设施和城市建设领域、金融技术创新及应用领域、能源与环境领域、机器人革命与生物材料革命领域、新型居住生活服务市场
2016年和2017年	《科学技术创新综合战略2016》和《科学技术创新综合战略2017》	16个系统和数据库（能源价值链最佳化系统、地球环境信息平台系统、基础设施高效维护更新管理系统、抗灾社会强固系统、智能道路交通系统、新型制造系统、材料整合开发系统、实现健康立国的地区保健护理生活系统、人性化游客接待系统、智能食品供给系统、智能生产系统、三维地图信息数据库、跨行业数据流通数据库、地球环境信息数据库、人流物流车流信息数据库、图像信息数据库），以及新兴技术（物联网、人工智能、机器人和超分散信息处理等）
2017年	《新产业结构蓝图》	自动驾驶汽车、保险与评级智能化，原创新药、功能食品、尖端材料制造、生物能源，个性化医疗药品、护理关怀计划、维护保养服务、智能化授信、理财咨询服务等
2020年	《科学技术创新综合战略2020》	公共卫生、人工智能、超算、大数据分析、卫星、智能实验室、远程商业、低能耗技术、清洁能源、生物技术等

究，推进通用基础系统相关技术开发；③ 建立开放包容的创新环境，在国家战略特区以开展先行先试和事后监管的创新，推进规制改革和简化行政程序；④ 提出培育“社会 5.0”所必需的基础技术和跨领域科技人才；⑤ 加强官民合作，与产业界合力推进面向“社会 5.0”的行动计划[22-26]。

2.3 英国：以应对未来挑战为导向发展未来产业

为应对脱欧后的负面影响，英国对世界局势进行了重新审视。英国认为自身正面临四大挑战：人工智能对生活和工作的方式的影响；碳排放和绿色增长；人口老龄化；未来交通[27]。为此，2017 年英国政府发布《产业战略：建立适应未来的英国》白皮书，为确保英国民众能够受益于未来产业变革，提出了为应对四大挑战而重点发展的四大未来产业（表 3）[28]；同年，设立产业战略挑战基金以投资于四大未来产业[29]。此外，2019 年英国工程和物理科学研究委员会成立了靶向医疗、化合物半导体等 13 个未来制造业研究中心，重点支持早期研究的商业化以推动未来制造业更快地采用新技术和新商业模式[30]。

英国推动未来产业发展的主要措施有：① 加强人才培养，投资 8 400 万英镑用于计算机教学，投资 5 亿英镑建立 15 条新的技术教育路线等；② 加强基础设施建设，为住房、交通和数字基础设施投资提供 310 亿英镑支持，投资超过 10 亿英镑建设数字基础设施等；③ 加强与产业界合作，与私营部门共同投资，共建研究机构，共建基础设施，共同培养人才[27-30]。

2.4 法国：以未来投资计划牵引未来产业发展

为摆脱 2008 年金融危机，法国启动“未来投资计划”。2010、2014、2017、2021 年分别启动 4 期“未来投资计划”（Investments for the Future），分别投入 350 亿欧元、120 亿欧元、100 亿欧元和 200 亿欧元，前 3 期的优先领域是未来工业、未来工厂、未来交通等领域[31]。2021 年 1 月法国宣布 200 亿欧元第 4 期“未来投资计划”。“加速战略”作为该计划的一部分，其目标是面向未来的主要经济和技术挑战，推动未来产业和技术的发展；其将在未来 5 年获得 125 亿欧元的投资，将 3 个领域作为未来产业或技术的投资重点（表 4）[32,33]。

此外，2015 年法国发布“未来工业”（The Industry of the Future）计划，希望通过数字技术改造实现工业生产的转型升级，以工业生产工具的现代化帮助企业转变经营模式、组织模式、研发模式和商业模式，从而带动经济增长模式的变革。“未来工业”计划的部署领域如表 4 所示[34,35]。

法国发展未来产业主要的措施包括：① 国家统筹协调，总理府直接领导投资总署以协调各部门的行动；② 加强创新基础设施建设，投资尖端设备、尖端实验室、未来工业技术平台等；③ 推动成果转化，设立技术转移公司、成果转化基金、创新示范项目等；④ 加强创新环境和创新生态建设，发布未来工业标准战略、灵活多元的资助模式、公私合作机制等[31-36]。

表 3　2017年英国产业战略挑战基金中部署的未来产业

Table 3　Deployment of future industries of UK Industrial Strategy Challenge Fund in 2017

未来产业	部署领域
人工智能与数据经济	未来观众、量子技术商业化、创意产业集群、数字安全、下一代服务
未来交通	电力革命、未来飞行、法拉第电池挑战、国家卫星测试设施、机器人技术、无人驾驶汽车
老龄化社会	加快发现疾病、健康的老龄化、早期诊断和精确医学、先进医疗保健
清洁增长	低碳工业、低成本核能、敏捷制造、能源复兴、智能可持续塑料包装、建筑改造和施工、革新粮食生产、改变基础工业

2.5 德国：期冀加强未来产业投资摆脱新冠肺炎疫情危机

2008 年后，为摆脱金融危机和债务危机，德国在 2010 年公布的《高技术战略 2020》中提出“工业 4.0”，而 2020 年暴发的新冠肺炎疫情给德国工业带来重创——汽车等工业遭受重大打击。迫于压力，德国果断将未来产业作为摆脱危机的重要途径。2020 年推出的新冠肺炎危机刺激经济计划中，500 亿欧元将用于投资未来产业，其未来产业研发重点领域如表 5。

德国发展未来产业的主要措施有：① 加强基础设施建设，通过“医院未来计划”提高应急能力或创建更好的数字基础设施，投资电动汽车充电和 5G 通信等基础设施；② 多元化的支持方式，提高研发税收免税额，减少企业投资额，提供电费补贴，提供股权投资以支持铁路公司，提高电动汽车购买补贴和税收优惠等；③ 加大对前沿科技投资，投资量子计算机、6G 通信、低碳建筑等[37]。

2.6 韩国：以制造业为基础发展未来产业

存储芯片产业成为主力产业以后，韩国一直未能形成新的主力产业，韩国的“快速追随者战略”将达到极限，加之人口老龄化和全球经济低迷等因素，韩国产业处在停滞或转型的十字路口[38]。因此，2019 年韩国政府发布《制造业复兴发展战略蓝图》；并且，文在寅总统讲话中提出要培育未来的新产业，到 2030 年将向系统芯片、未来移动交通和生物技术等新兴产业投资 8.4 万亿韩元[38,39]。同年，韩国科学技术信息通信部发布《政府中长期研发投入战略（2019—2023 年）》，未来产业和新产业是投入重点之一，涉及人工智能、大数据、信息安全、食品、计算机，生物医疗等领域[40]。

韩国发展未来产业主要的措施包括：① 使用政府和社会资本合作（PPP）模式，引导韩国民间投资未来产业；② 创新监管方式，引入负面清单制度和“监

表 4　法国未来产业的部署

Table 4　Deployment of future industries of France

发布时间	计划/项目	部署领域
2015 年	“未来工业”计划	新资源、智慧城市、绿色交通、未来运输、未来医学、数字经济、智能设备、数字安全、健康的食物
2021 年	第 4 期“未来投资计划”中的“加速战略”	健康：数字健康、创新疗法、生物疗法、生物制造
		生态和能源转型：工业脱碳、促进生态转型的可持续发展的农业设备、可持续的生物燃料、无碳氢技术、能源系统先进技术、脱碳和数字化的移动出行
		数字技术：云、5G 通信和未来的电信网络技术、网络安全、量子技术

表 5　德国新冠肺炎危机刺激经济计划中对未来产业的部署

Table 5　Deployment of future industries in German government’s coronavirus economic stimulus package

未来产业	投入资金（亿欧元）	部署领域
药物和疫苗	95	改善医护条件、数字基础设施、重要药物和医疗设备的生产、新冠病毒疫苗研发、药品创新机构
电动汽车	≥ 57	电动汽车，充电基础设施，商用汽车、公共汽车和卡车的电动化
氢能	90	氢能技术、燃料电池的供热系统、氢气运输等
数字化和通信	100	电子政务系统、5G 通信、6G 通信
人工智能和量子	70	超级计算机、量子计算机、量子密码

管沙盒”制度等，放松新产业管制；③ 制定标准化战略，在电动汽车、氢能源汽车等未来产业领域主导或参与国际标准制定；④ 加强基础设施建设，集中建设一批大数据平台、人工智能中心、5G通信网络等基础设施[38-40]。

2.7 俄罗斯：以PPP模式发展未来产业

俄罗斯总统普京在2014年国情咨文中倡议建立“国家技术计划”，该计划旨在发展2035年前能形成新产业的技术，从而为实现俄罗斯技术领先创造条件[4]。

“国家技术计划”被列入2016年《俄罗斯联邦科学技术发展战略》，该计划由俄罗斯联邦教育与科学部主管，俄罗斯战略倡议署②和俄罗斯风险投资公司（JSC RVC）组织实施，要求采用PPP模式，公私方出资比例为70%和30%。通过市场和技术两个方面展开部署（表6），根据选定的优先市场方向确定优先技术方向，通过路线图推动技术和市场的交叉协同发展[41-44]。

俄罗斯“国家技术计划”所采取的主要措施有：① 使用PPP模式建立市场主导的未来产业发展策略，政府和企业共同制定战略，共同投入；② 加强创新基础设施建设，建立未来工厂的试验台、测试平台、数字生态系统等基础设施；③ 为企业培养新型人才，建立人才的早期发现和培养机制，已启动多项人才培育计划；④ 加强创新环境建设，为企业提供各种支持，如技术园区、风险融资、技术转让、公共采购、知识产权注册、加速器等支持[41-44]。

3 经验与启示

3.1 主要国家发展未来产业的经验

各国未来产业部署领域和发展措施各具特色，但存在共同的经验值得借鉴。

（1）加强创新环境和创新生态建设。① 加强创新基础设施建设。创新基础设施是支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施，为未来产业发展不可或缺的关键资源，是未来产业赖以发展的源泉[45]。② 减少对未来产业的监管。现有监管制度适用于已有产业；而当技术和产业发展不成熟时，对未来产业的边界、业态、模式和风险认识不充分，严格的监管会阻碍创新，抑制未来产业发展。③ 加强与产业界的合作。未来产业面临技术和市场的双重风险，与产业界合作能够分担风险、汇聚创新资源、促进技术转移和成果转化、明确产业需求、凝聚共识等，从而加快未来产业发展。④ 建立未来产业孵化机制。由于处于技术和产业早期阶段的未来产业，缺乏技术和市场验证，以及盈利能力，独立发展的能力较弱、速度慢。通过加速器、示范基地、试点工厂等孵化机制，进行技术和市场验证能够减少研发成本和风险，缩短研发时间，为未来产业的大规模发展奠定基础。

表6 俄罗斯“国家技术计划”的研发领域

Table 6 R&D fields of future industries in Russia

维度	部署领域
市场维度	能源网络、食品网络、安全网络、健康网络、航空网络、海洋网络、汽车网络、金融网络、神经网络
技术维度	技术网络：数字化设计和建模、超级计算机、新材料（复合材料、超材料、金属粉末）、增材制造技术、柔性生产技术、机器人技术、传感器、工业互联网、大数据、虚拟和增强现实技术、专家系统和人工智能、未来工厂（数字工厂、智能工厂、虚拟工厂）

② 俄罗斯实施大型经济和社会综合项目的非营利机构。

（2）加强人才培养和引进。① 加强基础教育。未来产业的发展依赖于科技创新人才，因此各国均在加强基础教育，特别是 STEM（科学、技术、工程、数学）教育，以培养高素质创新人才以引领未来产业的发展。② 加强人才引进。科技人才成为未来产业竞争的核心资源，引进国外全球科技人才，可快速积累关键核心技术并加速未来产业发展。③ 加强对员工培训。对员工进行培训能够为未来产业培养人才，帮助员工尽快胜任在未来产业中扮演的新角色，并减少因未来产业发展带来的失业问题。

（3）建立灵活多元的投入机制。① 资金来源多元。主要国家发展未来产业的资金来源包括：政府研发投入、政府补助、企业投入、风险投资、银行信贷、社会捐赠等；未来产业的风险大、投入大、周期长，多元化的资金投入将降低未来产业的风险。② 多主体共同投入资源。以美国为例，通过州和地方政府提供用地，国家实验室提供科研基础设施，大学提供科研人员工程开发条件和大数据等资源，以及政府部门提供种子基金等，汇聚各主体优势资源，凝聚未来产业发展力量。

3.2 对我国发展未来产业的启示

当前主要国家正在积极谋划和推动未来产业发展，争夺未来产业领导权的国际竞争将日趋激烈，我国也必须取得未来产业的主导权，通过对主要国家未来产业的部署分析，给我国带来 3 个方面的启示。

（1）未来产业发展应上升为国家战略，并统筹谋划我国未来产业发展规划与路线图。一方面，主要国家纷纷将未来产业作为国家发展重要战略；与之相比，我国发展未来产业的政策力度和重视程度存在较大的差距，应从国家战略层面加强对未来产业的支持。另一方面，我国各地纷纷提出发展未来产业，但与国外相比，缺乏清晰目标、路线图、量化绩效指标。若不能统筹谋划我国未来产业，则很可能像芯片产业一样，各地一哄而上后又一哄而散，浪费大量资源。

（2）中国科学院等国家高端智库应对未来产业系统研究。鉴于我国在未来产业研究和预测方面落后于国外，中国科学院等国家智库应加强对未来产业的趋势和动力机制、发展模式等基础理论研究，从而为未来产业发展方向和战略提供全方位的智力支撑。

（3）加大对未来产业关键技术研发和布局力度。近年来，美国利用关键核心技术对中兴、华为等一大批企业展开制裁，对我国相关产业造成了重大损失。在未来产业的发展中，要加大关键核心技术的攻关和布局，确保关键核心技术供应。

参考文献

1 李晓华, 王怡帆. 未来产业的演化机制与产业政策选择. 改革, 2021, (2): 54-68.

2 沈华, 王晓明, 潘教峰. 我国发展未来产业的机遇、挑战与对策建议. 中国科学院院刊, 2021, 36(5): 565-572.

3 White House Office of Science and Technology Policy. Advancing America's Global Leadership in Science and Technology: Trump Administration Highlights. (2020-10-26)[2021-08-01]. https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/10/Trump-Administration-ST-Highlights-2017-2020.pdf.

4 Government Fund of Funds Development Institute of the Russian Federation. National Technology Initiative - Russia's leadership in global technology markets by 2035. (2015-06-18)[2021-05-26]. https://www.rvc.ru/en/press-service/news/company/55793/.

5 The White House. FACT SHEET: The American Jobs Plan. (2021-03-31)[2021-05-26]. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/31/fact-sheet-the-american-jobs-plan/.

6 刘平. 日本经济社会发展新模式：社会5.0. 上海经济, 2017, (5): 82-89.

7 樊春良. 变动时期美国科技政策发展的逻辑和走向——从特朗普到拜登. 中国科技论坛, 2021, (5): 1-13.
8 The White House. America will dominate industries future. (2019-02-07)[2020-12-30]. https://trumpwhitehouse.archives.gov/briefings-statements/america-will-dominate-industries-future/.
9 The Consortium of Social Science Associations. White House Outlines FY 2021 R&D Budget Priorities. (2019-08-30)[2020-12-30]. https://www.cossa.org/2019/09/03/white-house-outlines-fy-2021-rd-budget-priorities/.
10 The Consortium of Social Science Associations. White House Outlines FY 2022 R&D Budget Priorities. (2020-09-01)[2020-12-30]. https://www.cossa.org/2020/09/01/white-house-outlines-fy-2022-rd-budget-priorities/.
11 The Science Magazine. House panel offers its plan to double NSF budget and create technology directorate. (2021-03-26)[2021-05-26]. https://www.sciencemag.org/news/2021/03/house-panel-offers-its-plan-double-nsf-budget-and-create-technology-directorate.
12 The Science House. To authorize appropriations for fiscal years 2022, 2023, 2024, 2025, and 2026 for the National Science Foundation, and for other purposes. (2021-03-26)[2021-05-26]. https://science.house.gov/imo/media/doc/NSF-FORTHEFUTURE_01_xml.pdf.
13 The National Science Foundation. Future Manufacturing. (2021-04-08)[2021-05-26]. https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=505737.
14 The National Science Foundation. NSF announces investment in future of manufacturing. (2021-04-08)[2021-08-22]. https://www.nsf.gov/news/special_reports/announcements/100220.jsp.
15 The National Science Foundation. Future Manufacturing (FM) PROGRAM SOLICITATION NSF 20-552. (2021-02-17)[2021-08-22]. https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20552/nsf20552.htm.
16 The National Science Foundation. Future Manufacturing (FM) PROGRAM SOLICITATION NSF 21-564. (2021-02-17)[2021-08-22]. https://www.nsf.gov/pubs/2021/nsf21564/nsf21564.htm.
17 王雪莹. 未来产业研究所：美国版的“新型研发机构”. 科技智囊, 2021, (2): 12-17.
18 薛亮. 日本第五期科学技术基本计划推动实现超智能社会“社会5.0”. 华东科技, 2017, (2): 46-49.
19 刘群艺. 疫情加速日本构建“5.0社会”. 第一财经日报, 2020-07-27(A11).
20 The Ministry of Economy, Trade and Industry. New Industrial Structure Vision. (2018-01-18)[2021-05-26]. https://www.meti.go.jp/english/publications/pdf/vision_171222.pdf.
21 The Ministry of Economy, Trade and Industry. A Final Report on the New Industrial Structure Vision was compiled. (2017-05-30)[2021-05-26]. https://www.meti.go.jp/english/press/2017/0530_003.html.
22 周斐辰. 日本科技创新战略重点及施策方向解析——基于日本《科学技术创新综合战略2020》. 世界科技研究与发展, 2021, doi: 10.16507/j.issn.1006-6055.2021.01.013.
23 丁曼. “社会5.0”：日本超智慧社会的实现路径. 现代日本经济, 2018, (3): 1-14.
24 刘平, 陈建勋. 日本新一轮科技创新战略：“新层次日本创造”与“社会5.0”. 现代日本经济, 2017, (5): 1-8.
25 日本首相官邸. 未来投資戦略2017. (2016-01-21)[2021-08-22]. http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf.
26 日本内閣府. Report on The 5th Science and Technology Basic Plan. (2017-06-12)[2021-08-22]. https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf.
27 方陵生, 梁偲. 英国政府发布产业发展新战略——《产业战略：建立适应未来的英国》白皮书. 世界科学, 2018, (1): 45-49.

28 冯海玮. 英国白皮书《产业战略：建设适应未来的英国》解读. (2018-10-30)[2020-12-30]. http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=11595.

29 The UK Research and Innovation. What is the Industrial Strategy Challenge Fund. (2020-11-23)[2020-12-30]. https://www.ukri.org/our-work/our-main-funds/industrial-strategy-challenge-fund/what-is-the-industrial-strategy-challenge-fund/.

30 The Engineering and Physical Sciences Research Council. EPSRC Future Manufacturing Research Hubs. (2019-11-07)[2021-05-26]. https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/epsrc-future-manufacturing-hubs/.

31 陈晓怡. 法国对未来投资计划进行6年总结评估. (2016-05-07)[2020-12-30]. http://www.casisd.cn/zcsm/gwzc/201610/t20161017_4678486.html.

32 Le portail de la Direction générale des Entreprises. 4ÈME PROGRAMME D'INVESTISSEMENT D'AVENIR (PIA) : DOTATION DE 20 MD€. (2021-08-01)[2021-08-22]. https://www.entreprises.gouv.fr/fr/actualites/france-relance/4eme-programme-d-investissement-d-avenir-pia-dotation-de-20-mdeu.

33 Le portail de la Direction générale des Entreprises. LES STRATÉGIES D'ACCÉLÉRATION. (2021-08-04)[2021-08-22]. https://www.entreprises.gouv.fr/fr/strategies-d-acceleration.

34 France in the UK. The Industry of the Future. (2016-11-02)[2020-12-30]. https://uk.ambafrance.org/The-Industry-of-the-Future.

35 张翼燕. 法国发布“未来工业”计划. (2015-10-08)[2020-12-30]. http://www.cssn.cn/dzyx/dzyx_xyzs/201510/t20151008_2485040_1.shtml.

36 L'Inserm. L'Inserm et le programme d'Investissements d'Avenir (PIA). (2017-07-24)[2021-09-17]. https://www.inserm.fr/nous-connaitre/inserm-et-programme-investissements-avenir-pia/.

37 李山. 德用科技“未来计划”刺激经济重生. (2020-06-22)[2020-12-30]. http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2020-06/22/content_447379.htm?div=-1.

38 The Cheong Wadae. Remarks by President Moon Jae-in at Manufacturing Renaissance Vision Declaration Ceremony. (2019-06-15)[2020-12-30]. https://english1.president.go.kr/BriefingSpeeches/Economy/615.

39 张丽娟. 韩国发布《制造业复兴发展战略蓝图》. 科技中国, 2019, (12): 98-99.

40 宋微, 史琳, 杨婧. 2019—2020年韩国政府研发投资方向及战略. 全球科技经济瞭望, 2019, 34(10): 14-19.

41 刘光武, 叶慧杰. 俄罗斯公布国家技术计划首批路线图. 黑龙江科学, 2016, 7(16): 32-33.

42 张丽娟. 俄罗斯利用PPP模式推动科技创新的做法分析——以国家技术计划为例. 科技管理研究, 2018, 38(17): 42-47.

43 The Government fund of funds Development institute of the Russian Federation. NTI and Technological Development. [2021-05-26]. https://www.rvc.ru/en/eco/.

44 Ассоциация «Технет». Фабрики будущего. [2020-12-31]. https://technet-nti.ru/article/fabriki-buducshego.

45 姚冠辉, 郑晓年. 面向“十四五”谋篇布局 统筹推进创新基础设施建设. 中国科学院院刊, 2020, 35(11): 1366-1372.

Development Plans and Enlightenments of Future Industry of Major Countries in the World

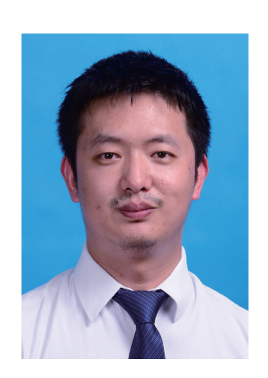
ZHOU Bo[1,2] LENG Fuhai[2*] LI Hong[2] CHEN Xiaoyi[2] JIA Xiaoqi[2] GE Chunlei[2] XI Zhongyang[2] YE Jing[2]

（1 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract In the Fourteenth Five-Year Plan of China's central and local governments, it is clearly proposed to develop the future industries. In order to provide decision-making reference for the future industries development plan of China, this study has analyzed the future industries development plans of major countries in the world. By collecting 22 future industries development plans of 7 countries, including the United States, the United Kingdom, Germany, France, Japan, South Korea, and Russia, this paper summarizes the concept, characteristics, significance, and evolution trends of global future industries development. The deployment of the future industries of these seven countries are analyzed in detail, and the experience is summarized at the same time. Three enlightenments are put forward for China: the future industries development should be upgraded to a national strategy and future industries development plan and roadmap should be planed comprehensively, the future industries should be systematically studied by think tank, such as Chinese Academy of Sciences, and the R&D of the key technologies of the future industries should be strengthened.

Keywords future industries, industrial revolution, future science and technology, industry plan



周 波 中国科学院科技战略咨询研究院博士研究生。主要研究领域：科技政策、科技情报等。E-mail: zhoubo20@mails.ucas.ac.cn

ZHOU Bo Ph.D. candidate in public management, Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). His research focuses on science & technology policy, science & technology intelligence. E-mail: zhoubo20@mails.ucas.ac.cn



冷伏海 中国科学院科技战略咨询研究院战略情报研究所所长、博士生导师。主要研究领域为市场信息学、中小企业信息服务、科技战略与规划、学科发展战略情报研究。主持完成了4项国家自然科学基金和国家社会科学基金项目，在国内外发表情报学学术论文近百篇，出版专著教材8部。E-mail: lengfuhai@casisd.cn

LENG Fuhai Director of Science and Technology Strategic Intelligence Research Institute, Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Doctoral Supervisor. His research interests focus on marketing informatics, SME information service, S&T strategy and planning, strategic intelligence research of science and development. He has presided over 4 fund projects of the National Natural/Social Science Foundation of China, and he has published nearly a hundred of academic papers centering on information science both at home and abroad. Besides, he has also published 8 teaching materials. E-mail: lengfuhai@casisd.cn

■责任编辑：岳凌生

*Corresponding author